

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06268432

PUBLICATION DATE : 22-09-94

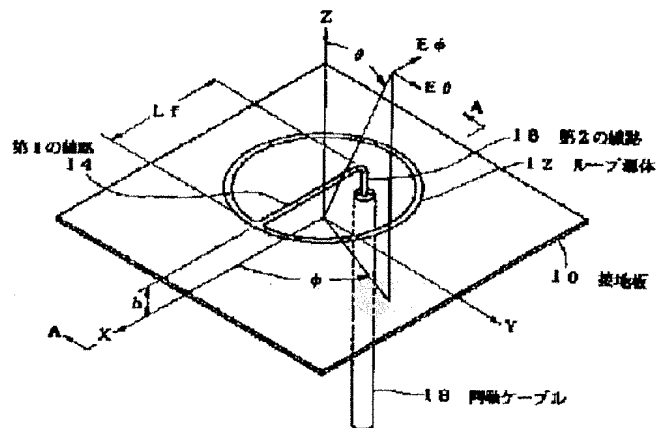
APPLICATION DATE : 10-03-93

APPLICATION NUMBER : 05076205

APPLICANT : YOKOWO CO LTD;

INVENTOR : NAKANO HISAMATSU;

INT.CL. : H01Q 7/00 H01P 5/08 H01Q 1/50

TITLE : LOOP ANTENNA FOR LINEARLY
POLARIZED ON WAVE

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a loop antenna for linearly polarized wave whose constitution is simple and which is suitable to mass production.

CONSTITUTION: A closed loop conductor 12 having the circumference of the dimension of one wavelength of a signal frequency is provided on a ground plate 10 with an interval. One end of a first line 14 whose length dimension is L_f passing through the center of the loop conductor 12 is connected with the loop conductor 12. Then, one end of a second line 16 having the length dimension of an interval (h) provided so as to go through the ground plate 10 without being electrically conducted is connected with the other end of the first line 14. The central conductor of a coaxial cable 18 is connected with the other end of the second line 16, and the outside conductor is connected with the ground plate 10. Then, the length of the first line 14 and the interval between the loop conductor 12 and the ground plate 10 are appropriately set so that an input impedance viewed from the other end of the second line 16 can be a pure resistance.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-268432

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 7/00

4239-5 J

H 0 1 P 5/08

A 8941-5 J

H 0 1 Q 1/50

7037-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-76205

(22)出願日 平成5年(1993)3月10日

(71)出願人 000213367

中野 久松

東京都小平市上水南町4-6-7-101

(71)出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72)発明者 中野 久松

東京都小平市上水南町4-6-7-101

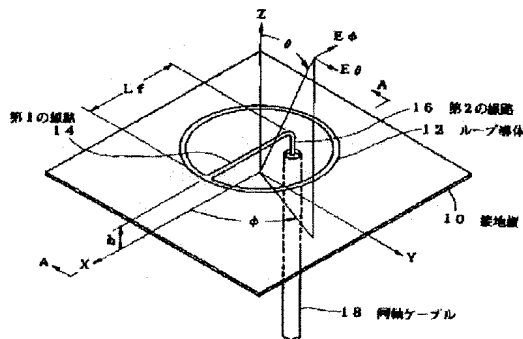
(74)代理人 弁理士 森山 哲夫

(54)【発明の名称】 直線偏波用ループアンテナ

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 簡単な構造で量産に好適な直線偏波用ループアンテナを提供する。

【構成】 接地板10に間隔を設けて信号周波数の1波長寸法の円周を有する閉じられたループ導体12を設ける。このループ導体12に、その中心を通過し長さ寸法 L_f の第1の線路14の一端を接続する。この第1の線路14の他端に、接地板10を電気的導通せずに貫通するように設けられた間隔 h の長さ寸法を有する第2の線路16の一端を接続する。同軸ケーブル18の中心導体を第2の線路16の他端に接続し、外部導体を接地板10に接続する。そして、第2の線路16の他端からみた入カインピーダンスが純抵抗となるように、長さ寸法と接地板との間隔を適宜に設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 接地板に対して間隔を設けた平行な面に、信号周波数の1波長寸法の円周を有する閉じられたループ導体を配設し、前記平行な面に設けられた第1の線路の一端を前記ループ導体に接続し、この第1の線路の他端に前記間隔の長さ寸法で前記接地板を電氣的導通せずに貫通するように設けた第2の線路の一端を接続し、この第2の線路の他端を給電点とし、この給電点からみた入力インピーダンスが純抵抗となるように前記第1の線路の長さ寸法および前記間隔を設定して構成した

10 ことを特徴とする直線偏波用ループアンテナ。

【請求項2】 請求項1記載の直線偏波用ループアンテナにおいて、誘電体基板の表面に前記ループ導体と第1の線路を設けるとともに裏面に前記接地板を設け、前記第2の線路を前記誘電体基板に貫通させて構成したことを特徴とする直線偏波用ループアンテナ。

【請求項3】 請求項1または2記載の直線偏波用ループアンテナにおいて、前記第2の線路の他端の給電点に、同軸ケーブルの中心導体を接続し、前記接地板に前記同軸ケーブルの外部導体を接続して構成したことを特

20 徴とする直線偏波用ループアンテナ。

【請求項4】 請求項2記載の直線偏波用ループアンテナにおいて、前記接地板を挟んで第2の誘電体基板を積層配設し、この第2の誘電体基板の表面に給電用マイクロストリップラインを設け、前記第2の線路の他端を延長し、この第2の線路で前記誘電体基板と第2の誘電体基板をともに貫通させ、前記第2の線路の延長された他端を前記給電用マイクロストリップラインに接続して構成したことを特徴とする直線偏波用ループアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、機構的に簡単な構造を備えた直線偏波用ループアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、図7に示すごとき、信号周波数の1波長寸法の円周を有する導電材からなるループ導体52を用いたループアンテナ50が知られている。このループアンテナ50は、ループ導体52の一部が切り欠かれて開かれ、その一端52aに同軸構造54の中心導体54aが接続され、他端52bに外部導体54bが接続される。そして、ループ導体52の軸方向で両方向に指向性を有しており、アンテナ利得を向上させるべく、ループ導体52に対して軸方向の片側に間隔dを設けた平行な面に反射板56が一般的に配設される。そして、ループ導体52と反射板56の間隔dは、一般的に信号周波数の0.25~0.3波長に設定される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のループアンテナ50にあつては、ループ導体52を反射板56から間隔dだけ離して、L字状に屈げられた同軸構造54で

支持および給電するので、その同軸構造54の構造が複雑であり、また同軸構造54とループ導体52の接続構造が複雑であり、量産に適していない、という不具合があった。特に信号周波数がマイクロ波帯等のごとき高い場合には、同軸構造54とループ導体52の寸法が小さくなり、その製造が困難となる。

【0004】 また、ループ導体52が反射板56から信号周波数の0.25~0.3波長だけ離して設けられることが必要であり、指向方向へのアンテナ高さを低くできないという不具合があった。特に、これらのループアンテナを多数用いてアレーアンテナを形成し、通信衛星を用いたCSテレビ放送等の直線偏波を受信するための平面アンテナを構成しようとする場合に、その厚さを十分に薄くできない。

【0005】 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造であり、また指向方向への高さを低くできる直線偏波用ループアンテナを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、本発明の直線偏波用ループアンテナは、接地板に対して間隔を設けた平行な面に、信号周波数の1波長寸法の円周を有する閉じられたループ導体を配設し、前記平行な面に設けられた第1の線路の一端を前記ループ導体に接続し、この第1の線路の他端に前記間隔の長さ寸法で前記接地板を電氣的導通せずに貫通するように設けた第2の線路の一端を接続し、この第2の線路の他端を給電点とし、この給電点からみた入力インピーダンスが純抵抗となるように前記第1の線路の長さ寸法および前記間隔を設定して構成されている。

30 【0007】 そして、誘電体基板の表面に前記ループ導体と第1の線路を設けるとともに裏面に前記接地板を設け、前記第2の線路を前記誘電体基板に貫通させて構成しても良い。

【0008】 また、前記接地板を挟んで第2の誘電体基板を積層配設し、この第2の誘電体基板の表面に給電用マイクロストリップラインを設け、前記第2の線路の他端を延長し、この第2の線路で前記誘電体基板と第2の誘電体基板をともに貫通させ、前記第2の線路の延長された他端を前記給電用マイクロストリップラインに接続して構成することもできる。

【0009】

【作 用】 ループ導体を第1と第2の線路で支持および給電し、従来例のごときループ導体の支持等に同軸線路を用いていないので、その構造が簡単である。また、ループ導体と接地板の間隔が0.25波長以下であっても、この間隔と第1の線路の長さ寸法を適宜に設定することで、入力インピーダンスを純抵抗とすることができ、信号周波数を効率良く放射し得る。

40 【0010】 そして、誘電体基板の表裏面にループ導体

と接地板をそれぞれ設けるならば、誘電体基板の誘電率に応じてループ導体の外径および間隔が小さくなり、より小型で高さの低いアンテナを実現し得る。しかも、堅牢な構造となる。

【0011】また、誘電体基板の表裏面にループ導体と接地板をそれぞれ設け、この接地板を挟んで第2の誘電体基板を積層配設してその表面に給電用マイクロストリップラインを設け、これと第1の線路を延長した第2の線路で接続するならば、アレーアンテナを形成すべく誘電体基板の表面に多数設けられるループアンテナへの給電構造がきわめて簡単な構造となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1ないし図4を参照して説明する。図1は、本発明の直線偏波用ループアンテナの一実施例の外観斜視図であり、図2は、図1のA-A断面矢視図であり、図3は、図1に示すアンテナの $\phi=0^\circ$ における放射パターンの実測値であり、図4は、図1に示すアンテナの $\phi=90^\circ$ における放射パターンの実測値である。

【0013】図1および図2において、導電板からなる接地板10に対して、間隔 h だけ離れた平行な平面内にループ導体12が設けられる。このループ導体12は、放射すべき信号周波数の1波長寸法の閉じられた円周を有する。そして、ループ導体12の1箇所、ループ導体12と同じ平面でこのループ導体12内でその中心を通過するように設けられ、 Lf の長さ寸法を有する第1の線路14の一端が接続される。そして、この第1の線路14の他端に、接地板10に電氣的導通せずに垂直に貫通するように設けられ、間隔 h の長さ寸法を有する第2の線路16の一端が接続される。これらのループ導体12および第1と第2の線路14、16は、導電材からなるワイヤ等で形成されており、例えばループ導体12に第1と第2の線路14、16からなるL字要素を接続して形成される。さらに、接地板10のループ導体12が設けられた反対側で、同軸ケーブル18の中心導体18aが第2の線路16の他端に接続され、外部導体18bが接地板10に接続される。

【0014】かかる構成において、発明者の考察と実験によれば、接地板10とループ導体12の間隔 h に対して、第1の線路14の長さ寸法 Lf を適正值に設定すれば、第2の線路16の他端を給電点とし、この給電点からみたアンテナの入カインピーダンスが純抵抗となる。

【0015】例えば、ループ導体12と第1と第2の線路14、16を半径0.0125波長のワイヤで形成した場合に、 $h=0.042$ 波長と $Lf=0.255$ 波長で入カインピーダンスは約15 Ω の純抵抗であり、 $h=0.067$ 波長と $Lf=0.223$ 波長で入カインピーダンスは約40 Ω の純抵抗であり、 $h=0.109$ 波長と $Lf=0.191$ 波長で入カインピーダンスは約100 Ω の純抵抗となる。そして、これらの入カインピーダ

ンスとして純抵抗が得られる条件下では、ループ導体12上の電流分布は、共振系電流分布となっている。

【0016】図3および図4は、 $h=0.067$ 波長と $Lf=0.233$ 波長に設定した本発明の直線偏波用ループアンテナの放射パターンであり、図中で実線は電界 E_θ を、破線は電界 E_ϕ をそれぞれ示す。これらの図3および図4から明らかなように、ループ導体12の軸方向を指向方向とする直線偏波用ループアンテナが構成されている。

【0017】次に、本発明の他の実施例を図5および図6を参照して説明する。図5は、本発明の直線偏波用ループアンテナの他の実施例の外観斜視図であり、図6は、図5のB-B断面矢視要部拡大図である。

【0018】図5および図6において、第1の誘電体基板20の表面に、ループ導体22と、このループ導体22の1箇所に接続されてループ導体22内でその中心を通り Lf の長さ寸法を有する線路24が、エッチングや蒸着や印刷等により導体薄膜で形成される。このループ導体22は、第1の誘電体基板20の表面に設けられた線路を放射すべき信号周波数が伝搬する際の1波長寸法の円周を有する。また、第1の誘電体基板20の裏面に接地板26が同様に導体薄膜で形成される。そして、この接地板26を挟んで第2の誘電体基板28が積層配設され、その表面に給電用マイクロストリップライン30が同様に導体薄膜で形成される。さらに、線路24の遊端と給電用マイクロストリップライン30が、第1と第2の誘電体基板20、28を貫通する導体ピン32により電氣的接続される。なお、この導体ピン32は、接地板26を電氣的接続されずに貫通する。

【0019】かかる構成にあつては、ループ導体22と接地板26の間に第1の誘電体基板20が介装され、その誘電率によりループ導体22の径は、誘電率1の自由空間に設けるものよりも小さくなる。そこで、導体ピン32の接地板26を貫通する位置を給電点として、この給電点からみたアンテナのインピーダンスが純抵抗となるように、ループ導体22と接地板26の間隔 h 、すなわち第1の誘電体基板20の厚さと、線路24の長さ寸法 Lf が適宜に設定される。

【0020】このように、第1の誘電体基板20の両面にそれぞれループ導体22と接地板26を設けることで、ループアンテナ自体を小さく形成できるとともに、図1および図2に示す実施例に比較して堅牢でありまた量産に好適である。そして、第2の誘電体基板28を設けて給電用マイクロストリップライン30により給電する構造では、ループアンテナを多数配列してアレーアンテナを形成する場合に給電構造が簡単であつて好都合である。

【0021】なお、図5および図6に示す線路24が、図1および図2に示す第1の線路14に相当し、図6に示す導体ピン32の接地板26と線路24の間が、図1

および図2に示す第2の線路16に相当し、その第2の線路16の他端が延長されて導体ピン32となっていることは容易に理解できるであろう。また、図5および図6に示す実施例において、第2の誘電体基板28と給電用マイクロストリップライン30を省き、導体ピン32を接地板26の位置で切断し、同軸ケーブル18により給電するようにしても良いことは勿論である。さらに、第1の線路14および線路24が、ループ導体12、22の外側に設けてあっても良い。そしてまた、上記実施例では放射につき説明しているが、受信用のアンテナとしても機能することは当然である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の直線偏波用ループアンテナは構成されているので、以下のごとき格別な効果を奏する。

【0023】請求項1記載の直線偏波用ループアンテナにあつては、従来のループアンテナに比較して、ループ導体の支持および給電に、従来例のごとく同軸構造を用いないので、その構造が簡単であり、量産に好適である。特に、マイクロ波帯等の高い信号周波数のアンテナに対して顕著な効果が得られる。また、従来のループアンテナに比較して、指向方向に高さの低いアンテナを実現できる。そこで、多数の本発明の直線偏波用ループアンテナを同一面に配列したアレーアンテナで、平面アンテナを形成すれば、その厚みを薄いものとすることができる。

【0024】そして、請求項2記載の直線偏波用ループアンテナにあつては、ループアンテナをより小型で高さをより低いものとすることができる。また、誘電体基板にループ導体と接地板とが固定された構造であり、堅牢

なアンテナを実現できる。しかも、エッチングや蒸着や印刷等により量産に好適であり、特にアレーアンテナを形成する等の場合に優れている。

【0025】また、請求項4記載の直線偏波用ループアンテナにあつては、各ループアンテナへの給電構造が簡単であり、アレーアンテナの構成に実用上有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の直線偏波用ループアンテナの一実施例の外観斜視図である。

【図2】図1のA-A断面矢視図である。

【図3】図1に示すアンテナの $\phi = 0^\circ$ における放射パターンの実測値である。

【図4】図1に示すアンテナの $\phi = 90^\circ$ における放射パターンの実測値である。

【図5】本発明の直線偏波用ループアンテナの他の実施例の外観斜視図である。

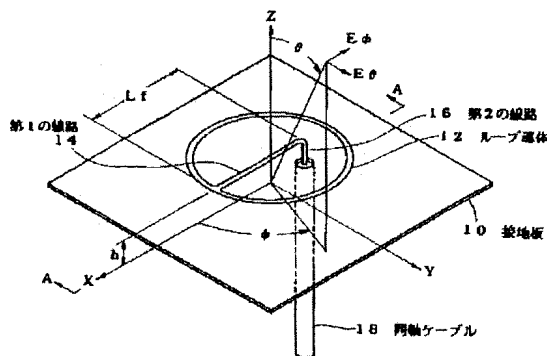
【図6】図5のB-B断面矢視要部拡大図である。

【図7】従来のループアンテナの外観斜視図である。

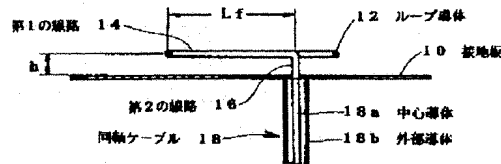
【符号の説明】

- 10、26 接地板
- 12、22 ループ導体
- 14 第1の線路
- 16 第2の線路
- 18 同軸ケーブル
- 18a 中心導体
- 18b 外部導体
- 20 第1の誘電体基板
- 24 線路
- 28 第2の誘電体基板
- 30 給電用マイクロストリップライン

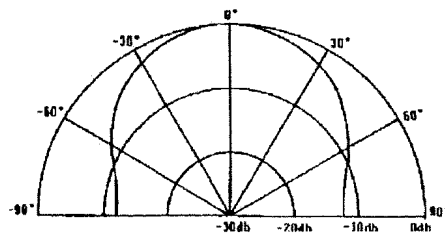
【図1】



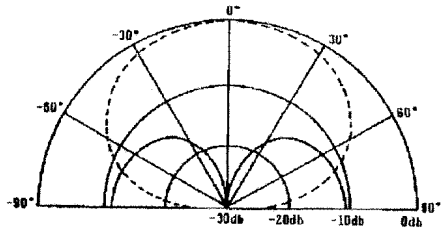
【図2】



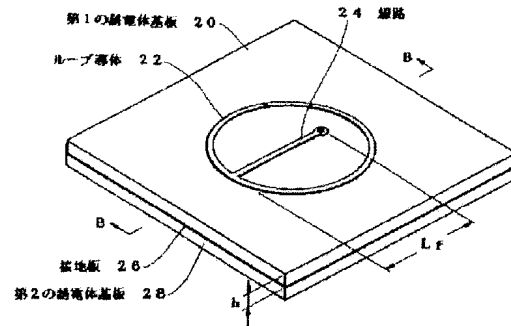
【図3】



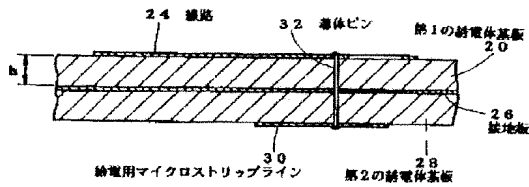
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

